単純な回路でB電源をバッテリドライブすると音はどうなるか

6L6GCシングル パワー・アンプによる実験 《その2》

須賀一男

出力トランスとインピーダンス

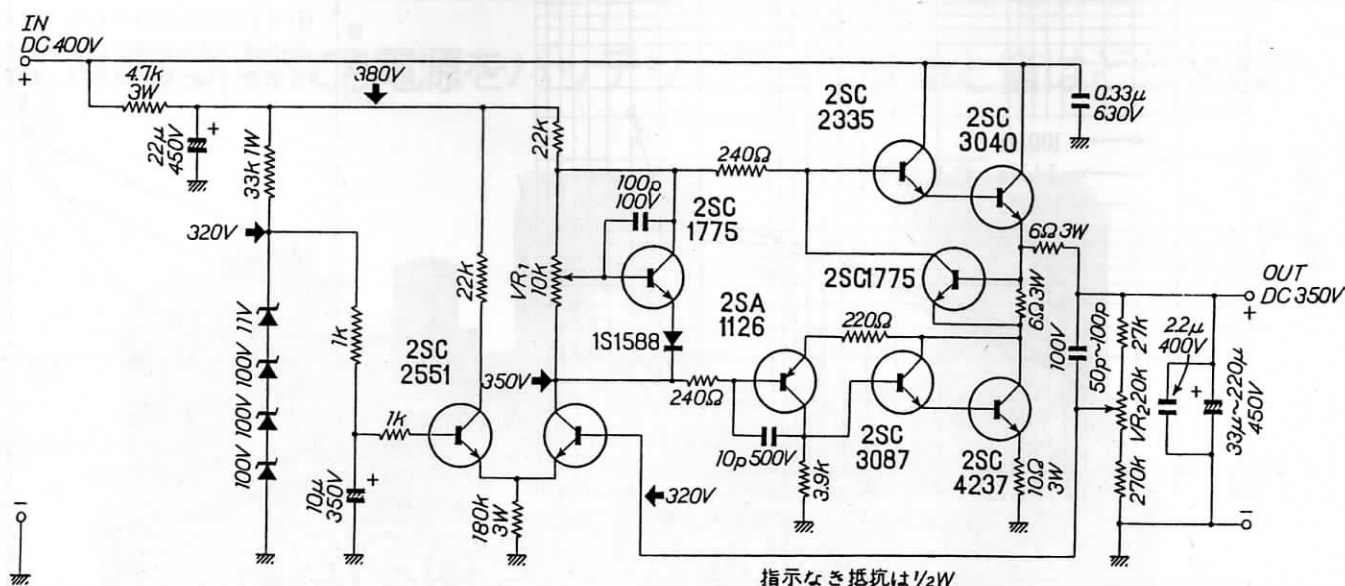
トランスを3.5 kΩに載せ変えましたので，5 kΩに比べひずみ率が悪化します．そこで初段のバイアスを－3 Vと深くしますと，ひずみの打消しが働いて特性は**第9図**の通りとなりました（クリッピング出力3.4 W）そこで，トランスのタップ変更によりインピーダンスを7 kΩとして試しますとひずみ率はさらに1/2～1/5位下がりますが，クリッピング・ポイントも2.4 Wまで下がってしまいました．おのおのの傾向は，**第10図**のようになります．従って，特性を改善したい場合は，カソードホロワ・ドライブとして，出力を増してからトランスのインピーダンスを高くするか，5 kΩ位の負荷インピーダンスが妥当となります．しかし，インピーダンスより何より音の良い出力トランスを手に入れるのが最重点と結論を出しました．残留雑音は入力ショートで0.02 mV程度ですが時たまフリッカーノイズで0.15 mV位になります．周波数特性を**第11図**に示します．

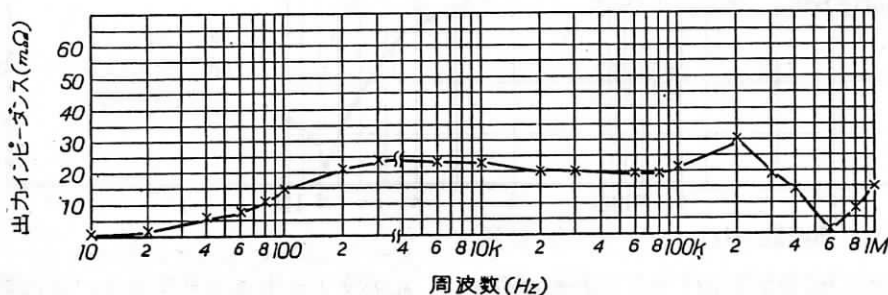
DFは1 W出力時，約1.7となりました．

ダンピング・ファクターと出力について

以前から，「無帰還アンプはダンピング・ファクターが低いので，負帰還をかけて低音を締めた」という記事をよく目にしました．私は，PPレギュレータを作った頃から，無帰還アンプのふやけた低音はダンピング・ファクタの低さからくるのではなく，電源平滑コンデンサのふやけた音を聞いているだけという結論です．今回のバッテリ・アンプもクラシック音楽を聴いている分にはダンピング・ファクタが低いような印象はまったくありません．たまにデッドなスタジオで録音されたポップス系の音楽が，注意深く聴くことによって少し低音がゆるいかなと思う程度です．

また，バッテリを常設した結果，バッテリのバラック状態に比べ，高音のキラメキや躍動感が減った気がしないでもないのですが，それが音に慣れてしまった結果なのか，電源の配線が5 m以上伸びてしまったからなのか，それともすべてを自動車バッテリにしたためにエネルギー・バランスが低音域に移動したのか不明で，調査方法を検討しつつわが家のリファレンス・アンプとしても，もう4年以上たってしまいました．

試聴スピーカは，TADの38 cmウーファ1601 aを180 lのベニヤ合板コンクリート板貼り付けBOXに入れ，中高音はTADの2インチ・ドライバ4001を山本音工のカットオフ350 Hzのウッドホーン(改)にとりつけています．

PP レギュレータ回路

〈第 12 図〉電力増幅段用プッシュプル・レギュレータ

〈第 13 図〉電力増幅段用 PP レギュレータのインピーダンス特性

に比べてはるかに鮮度が高く，パーツの違いが誰でも確認しやすいと思います．しかしながら，エレキ・ギターの原音はどれかと考え始めると，少し難しいものがあります．

〈付録〉

以前，製作した電力増幅段用 PP 安定化電源の音をバッテリと比較しましたので紹介します（**第 12 図**と**第 13 図**に再掲）．PP レギュレータは電源の送り出しだけでなく吸い込み能力もありますので負荷からのキックバックに強く，とくに無帰還アンプに使用した場合，中音から低音域にかけて力強く締まった音がします．

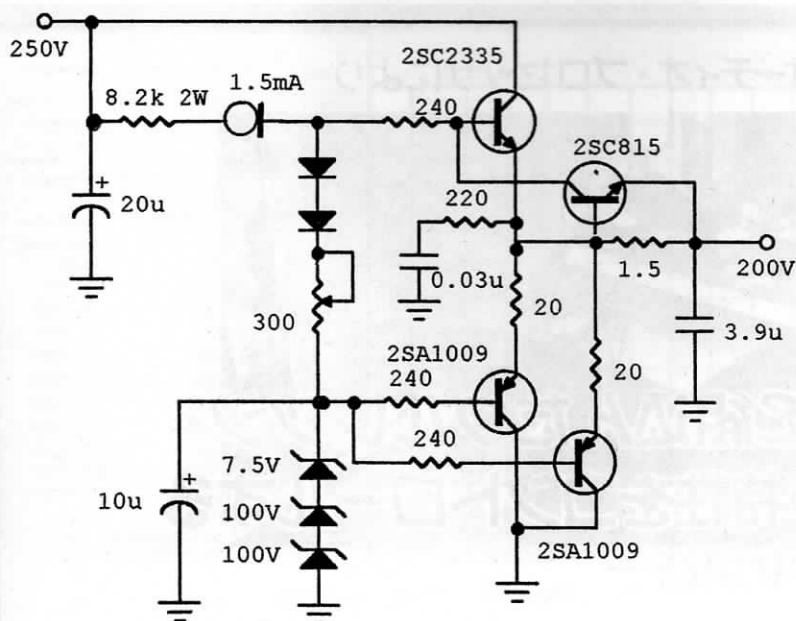
一方，問題点もあり，

1. 無帰還アンプに負帰還の掛かった電源を使用する場合の矛盾点
2. 球アンプに使用して音が変化した場合，それはハイブリットアンプでは？
3. レギュレータがあまり複雑になるとアンプ付電源回路では？
4. PP のアイドリング電流の大小により入力電源電圧の調整が必要

などです．

第 12 図の回路で 100 V のツェナー・ダイオードは東芝の 1 Z 100 です．高圧のツェナーは定電圧特性がけっこう電流に依存しますので，電圧調整用に低い電圧のツェナーで微調整しています．今回は，350 V 用に製作した物を 320 V にするため，11 V のツェナーを短絡し入力 365 V，出力 320 V としています．

電力増幅段用のレギュレータだけでは，バッテリからの置き換えは出来ませんから**第 14 図**に，電圧増幅段用の無帰還 PP レギュレータを紹介します．以前は，「エミッタホロワは 100%負帰還と同じだ」と物言いが入るといけないので，オープンループ PP. REG と名づけていました．単純なエミッターホロワ PP ですが，下側の 2 SA 1009 のコレクタ損失が上側の 2 SC 2335 に対して小さかったのでパラにしています．また，エミッタ出力に熱暴走用の抵抗を入れなくとも安心して出力にコンデンサを抱かせられるように，電流リミッタを取り付けてラッシュカーレントに備えました．リミッタは約 450 mA です．出力コンデンサが無しの場合，インピーダンスは 1.5 Ω 以下には下がりませんので単独の負荷にしか電流供給は出来ません．定電流ダイオードは石塚電子の E 152 で耐圧は 100 V となっています．

第 15 図は，Tr の熱暴走用エミッター抵抗を出力に入れない方法としてインバーテッドダーリントンで組んでみました．これは，流石に無帰

〈第14図〉無帰還プッシュプル・レギュレータ

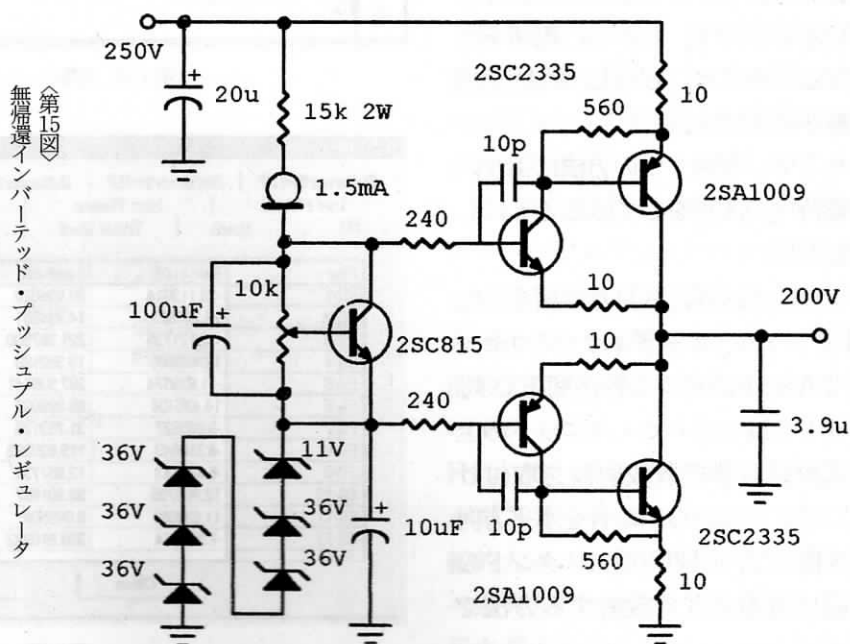
還とは言い難くマイナーループPPレギュレータ（ML. PP. REG）とでも言うのが正解でしょう．これの落とし穴は，出力部分をすべてタイトな結合とするとバイアス回路に厳密さを要求されるようでアイドリング電流が安定しません．仕方なく初段のTrにエミッター抵抗を入れてみました．上段出力のTrをエミホロに変更するとバイアス電流が安定しますので，インバーテッドのループゲインの関係かもしれません．36Vのツェナー・ダイオードは日立の低雑音用HZ36Lでプリアンプ用に入手しておいた物です．

〈試聴〉

試聴はやはり片チャネルをバッテリとし，もう片チャネルPPレギュレータから電源を供給しました．電力増幅段用PP. REGの音は一般的なAC電源整流の音より低音がほど良く締まり，我ながら良い音だなあと感心します．そこで，バッテリに切り替えますと（モノ試聴），バッテリーの方が中音から低音にかけて音に透明感があり，彫りが深く躍動感あふれる音になってガックリきます．また，出力レベルが0.1dBの差にもかかわらずバッテリーの方が2～3dB出力が高くなったような印象を持ちます．この音の違いをみると電源にも聴感上のダイナミック・レンジが存在すると思えます．

エミホロPP. REGとインバーテッドPP. REGの音はというと，エミホロPP. REGは，高音が柔らかで，ヌケの良さが無帰還らしさを表現できていると思います．インバーテッドPP. REGは高音がシャープでクリアとなり，どちらかというと，こちらの方がバッテリに近い感じがします．

中音から低音にかけては，両者ともバッテリに比べると多少抑揚と低音のノビが減少する感じがします．期待したインバーテッドPP. REGも注意深く聴くと，多少低音がダボついているかなと思えます．第16図のインピーダンス特性を穴のあくほど見つめても問題点は見つかりません．他に思い当たるふしといえば，自動制御は変位が発生してこそ作動し，変位をフィードバックすることで元の値に近ずきます．例えれば，分厚いコンクリートを押すような感覚ではなく，ゴム板や板バネを押したような，すなわち押して初めて復元力を発生するものです（「押した」は負荷をかけつ状態）．また，ループゲインを上げることで復元力を強くする事が出来ますが，オーディオの場合それで音が良くなるかどうか判らないのが難しいところです．そして，板バネをつまみ上げて戻る時に同じような復元力を示すのがプッシュプル・タイプの電源回路で，つまみ上げてもすぐには元に戻れないのがシングル・タイプの電源回路です．

（以上）

〈第15図〉無帰還インバーテッド・プッシュプル・レギュレータ